SPROSSBILDUNG UND BENADELUNG UNSERER WALDKIEFER UNTER DER AUSWIRKUNG VON VERLETZUNGEN

Von Dr. GEORG EBERLE, Wetzlar

Mit 5 Bildern

Im Gegensatz zu Fichte *(Picea abies)* und Tanne *(Abies alba)*, deren Aufbau ganz von spiralig benadelten Langtrieben beherrscht wird, zeigt die der ersten Jugend entwachsene Kiefer *(Pinus silvestris)* eine sehr kennzeichnende Folge von Lang- und Kurztrieben. Ein Blick genügt, um sie an der Paarigkeit der großen Nadelblätter ihrer Kurztriebe zu erkennen, die als Achselsprosse spiralig angeordneter Langtrieb-Schuppenblätter gebildet werden.

Dieser also auch bei der Kiefer vorkommenden spiraligen Beblätterung können wir an zwei ganz verschiedenen Stellen ihres Lebensablaufes begegnen. Stets spiralig benadelt sind die Triebe des ersten und des zweiten Jahres. In diesem Zustand bietet die Jungkiefer mit den verhältnismäßig dicht stehenden, zarten, am Rande deutlich gesägten Einzelnadeln ein ganz eigenartiges Aussehen (Bild 1). In vielen Fällen dürfte sie deshalb gar nicht richtig erkannt und etwa für eine junge Lärche *(Larix decidua)* gehalten werden. Im zweiten Jahr werden die Primärblätter an dem sich verlängernden Mitteltrieb kürzer und gehen schließlich in trockenhäutige schuppenartige Blattgebilde über, in deren Achseln nun die ersten zweinadeligen Kurztriebe erscheinen können. Vom dritten Jahre ab wächst das Bäumchen in der bekannten Weise mit zweinadeligen, als Achselsprosse der spiralig angeordneten Langtrieb-Schuppenblätter entwickelten Kurztriebe weiter. Bei diesen folgen auf einige schuppenartige Niederblätter und die silberhelle Nadelscheide die beiden derben Nadeln, zwischen denen der Kurzsproß mit einer kleinen, normalerweise unentwickelt bleibenden Endknospe abschließt.

Es ist gestaltkundlich überaus lehrreich und eindrucksvoll, die ausnahmsweise erfolgende Streckung und Weiterentwicklung der End- oder Scheidenknospe dieser zweinadeligen Kurzzweige zu beobachten. Sie tritt mitunter als Folge von Verletzungen ein, die den Baum durch Nadel- oder Sproßgipfelverlust gefährden oder schädigen und kann wieder zur Ausbildung von Primärnadeln führen.

Im Spätsommer 1933 traf ich im Forst Rehhof bei Marienwerder auf eine Schonung, in der die etwa mannshohen Kiefern durch Insektenfraß wahrscheinlich einer Blattwespen- *(Lophyrus-)*Art fast völlig ihrer Nadeln

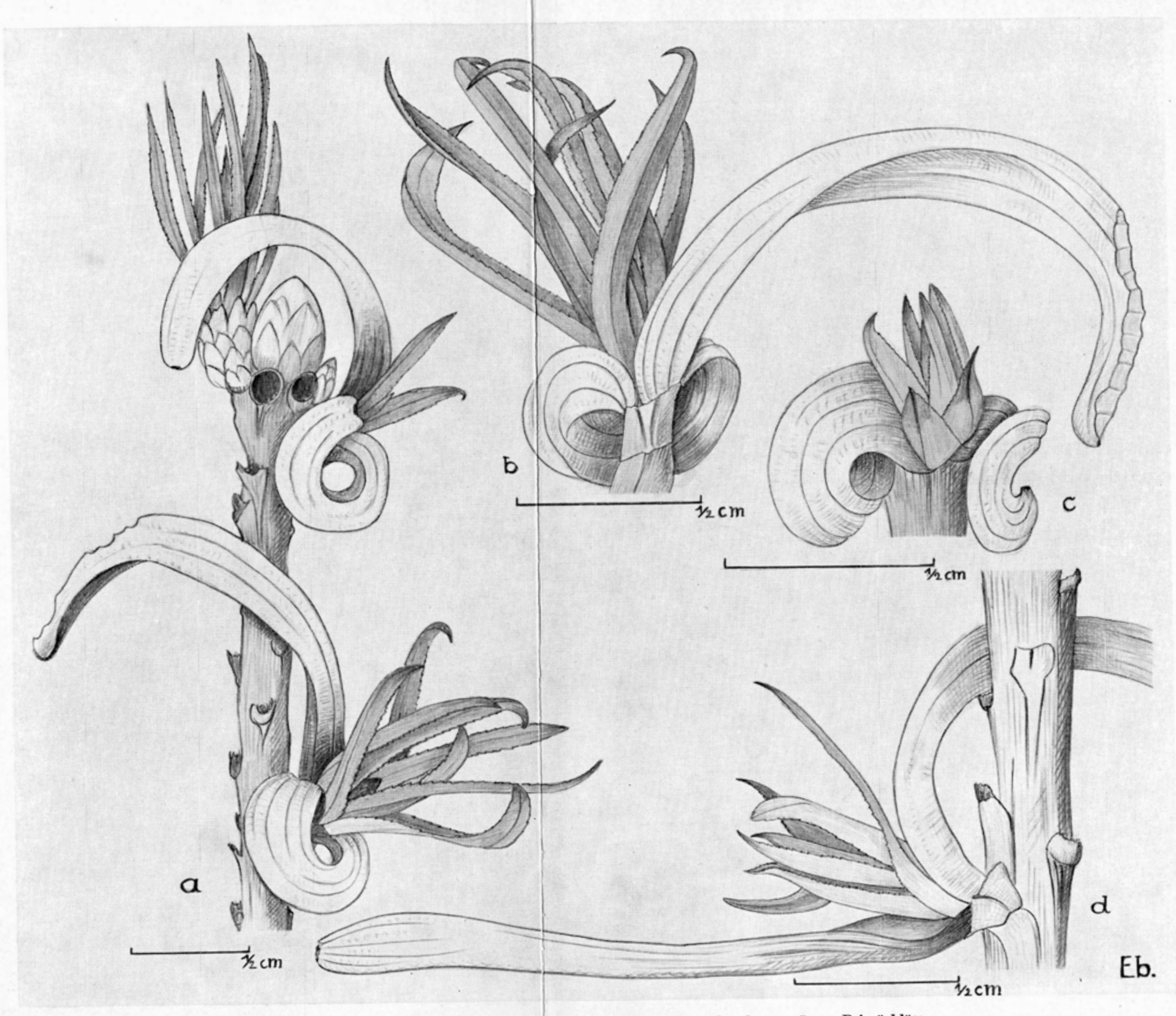


Bild 3. a) bis d) Nottriebe kahlgefressener Jungkiefern mit spiralig stehenden, gesägten Primärblättern aus den Endknospen der Zweinadel-Kurztriebe. Bei a) hat auch eine der neben der Endknospe stehenden Quirlknospen mit Primärnadeln ausgetrieben; neben ihr zwei ausgefressene Quirlknospen. — Urzeichn. Verf., Forst Rehhof bei Marienwerder, 10. Oktober 1933.



Bild 1. Einjährige Jungpflanzen der Kiefer *(Pinus silvestris)*; $^{6}/_{7}$ nat. Gr.-Aufn. Verf., Forst Rehhof bei Marienwerder, 5. September 1932.



Bild 2. Kahlfraßzweig einer Kiefer *(Pinus silvestris)* mit mehreren aus Kurztrieb-Endknospen entstandenen Nottrieben mit spiralig-büscheligen, gesägten Primärnadeln; $^{8}/_{9}$ nat. Gr.-Aufn. Verf., Forst Rehhof bei Marienwerder, 10. Oktober 1933.

beraubt waren. Jetzt schon, noch besser ausgebildet anfangs Oktober, zeigten sich an Stellen, an denen der Fraß nicht bis zum Grund der Kurztriebe vorgedrungen war, die Stümpfe der Nadelpaare durch nachträgliches Wachstum verlängert, dabei oft sichel- oder kreisförmig gekrümmt (Bild 2 und 3). Aus ihrer Mitte trat ein Büschel spitzer, am Rande gesägter Blätter hervor. Unter der Auswirkung der schweren Störung des Stoffhaushaltes durch den Kahlfraß waren in einem letzten Aufflackern der Lebenskraft unverletzt gebliebene Kurztrieb-Endknospen zu der ihnen sonst versagten Entfaltung gekommen und hatten ein kurzes Zweigstück geliefert, dessen Blätter als unverkennbare spiralig gestellte Primärnadeln ausgebildet waren. Diese Scheidensprosse oder Rosettentriebe endeten teilweise mit einer Schuppenblattknospe, wie sie bei Langtrieben ausgebildet werden (Bild 3a, unterer Scheidensproß). Eine Weiterentwicklung wird allerdings kaum stattgefunden haben, da die stark beschädigten Bäumchen den Kahlfraß schwerlich überstanden haben dürften.

Es besteht nun noch eine zweite Möglichkeit der Weiterentwicklung der Kurztrieb-Endknospen. Im Spätherbst 1954 sah ich bei Endbach (Kr. Biedenkopf) einige Jungkiefern, die, nahe an einem vielbegangenen und befahrenen Wege stehend, die Gipfel ihrer Haupttriebe durch irgend eine Gewalteinwirkung eingebüßt hatten. Genaue Betrachtung der beschädigten Bäumchen ließ erkennen, daß sich aus den Knospen der die Entgipfelungsnarbe umgebenden Kurztriebe kräftige Scheidensprosse gebildet hatten, deren spiralige Beblätterung aber nicht, wie vielleicht hätte erwartet werden können, aus grünen Primärnadeln sondern aus diesen entsprechenden rotbraunen, trockenhäutigen Knospen-Schuppenblättern bestand (Bild 4b und 4c). Die kräftigsten Zwischennadeltriebe erwuchsen aus den der Entgipfelungsnarbe am nächsten stehenden Kurztrieb-Nadelpaaren (Bild 4a und 4e). Einige dieser Ersatzsprosse hatten sich bereits gestreckt, und nun wurde völlig deutlich, daß sie, im Gegensatz zu den Nottrieben der Rehhofer Kahlfraßkiefern, als normale, wieder mit zweinadeligen Kurztrieben besetzte und mit Haupt- und Quirlknospen abschließende Langtriebe ausgebildet waren (Bild 4d und 4e). Daß hier nicht auf die Primärbenadelung zurückgegangen wurde, hängt vermutlich mit der nur verhältnismäßig geringfügigen Störung des Stoffhaushaltes bei den lediglich des Gipfels beraubten Bäumchen zusammen, wie es denn auch außer Frage steht, daß diese mit Hilfe der Ersatztriebe ihr Wachstum weiter führen konnten.

In entsprechender Weise kann auch durch Insektenbefall verursachter, also parasitärer Verlust der Gipfel- und Quirlknospen der Kiefer zur Ausbildung von Zwischennadeltrieben führen. So sah ich in einer vom Kiefernknospentriebwickler *(Evetria buoliana)* sehr stark befallenen Kiefernschonung am Todmal bei Königsberg (Kr. Wetzlar) im Winter 1957/58 an zahllosen Langtrieben des Jahres 1957 gehäuft ausgebildete Scheidenknospen. Sie wuchsen 1958 zu Langtrieben aus, deren Gipfelknospen viel-

fach abermals vom Wickler befallen wurden, so daß es erneut zur Ausbildung von Zwischennadeltrieben kam. Hierdurch ergab sich eine Langtriebfolge, die aus Kurztrieb-Endknospen entstanden war (Bild 5a).

Entsprechende Ersatzbildungen wurden auch mehrfach nach dem Absterben der Gipfelknospen durch andersartigen Insektenbefall beobachtet. So hatten sich z. B. bei einem bis weit herab wahrscheinlich vom Waldgärtner *(Myelophilus piniperda)* ausgehöhlten und dann abgebrochenen Langtrieb der Kiefer am oberen Ende des teilweise noch ausgefressenen aber stehen gebliebenen Triebstumpfes aus den sechs obersten Kurztrieben Scheidensprosse entwickelt (Bild 5c). Stets sind die am höchsten am geschädigten Langtrieb stehenden Zwischennadelknospen die am meisten geförderten, nach unten klingt ihre Entwicklung meist rasch ab. Die Zahl der zur Weiterentwicklung angeregten Zwischennadeltriebe kann überraschend groß sein. So wurden an den von *Evetria buoliana* befallenen Jungkiefern vom Todmal im Jahre 1958 z. B. bei vier Langtrieben 9, 17, 18 bzw. 21 Scheidensprosse gezählt. Im Jahre 1962 konnten dort an durch Insektenfraß entgipfelten Langtrieben selbst 25 bzw. 28 in der Entwicklung befindliche Zwischennadeltriebe beobachtet werden. Wenn auch von diesen nur die Hälfte sich zu kräftigen Trieben weiter entwickelt (Bild 5d), so ergibt sich hierdurch trotzdem eine sehr auffällige Büschelbildung. Beim Weiterwachstum sind mancherlei Unregelmäßigkeiten der Gestaltung die Folge.

Die hier mitgeteilten Beobachtungen an Kiefern von Rehhof, Endbach und vom Todmal zeigen, welche Wuchsreserven unserer Kiefer in den Scheidenknospen ihrer zweinadeligen Kurztriebe zur Verfügung stehen und wie diese den Ersatz verlorener Teile der Hauptachse zu liefern vermögen. Diese Scheidensprosse sind spiralig beblättert, in der äußersten Not nach Kahlfraß mit gesägten Primärnadeln, bei Ersatztrieben weniger stark geschädigter Jungkiefern mit häutigen Schuppenblättern, aus deren Achseln die mit größerem Stoffaufwand gebildeten, leistungsfähigen Kurztriebnadelpaare ans Licht treten.

SCHRIFTEN

Büsgen, M.: Waldbäume. 3. Aufl. bearb. von E. Münch. Jena 1927. — Eckstein, K.: Die Kleinschmetterlinge Deutschlands. Stuttgart 1933. — Neudammer forstliches Lehrbuch. 9. Aufl. Neudamm/Berlin 1939. — Nüsslin, O.: Forstinsektenkunde. 3. Aufl. herausgeg. von L. Rhumbler. Berlin 1922.

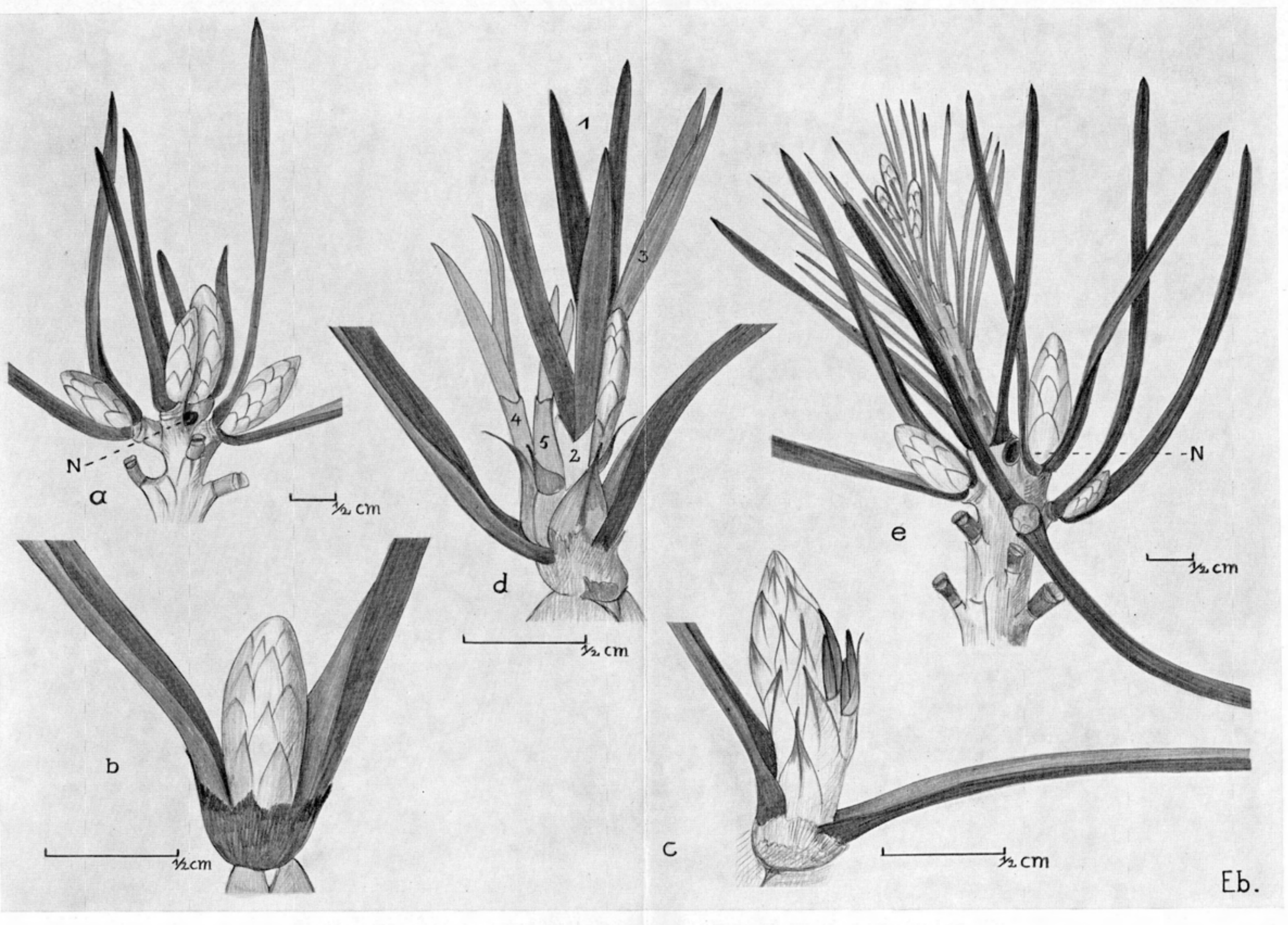


Bild 4. Scheidenknospentriebe entgipfelter Jungkiefern *(Pinus silvestris)*; N Narbe des verlorenen Haupttriebes. a) 4 Ersatztriebknospen aus den der Entgipfelungsnarbe am nächsten stehenden Nadelpaaren; b) zum Ersatztrieb ausgewachsene Endknospe eines Kurztriebes; c) aus den Achseln der spiralig stehenden Niederblätter des Ersatztriebes treten die beiden ersten neuen Kurztrieb-Nadelpaare hervor; d) Ersatztrieb in der Streckung, mit 5 Nadelpaaren; e) um die Entgipfelungsnarbe aus 5 Kurztrieben entwickelte Ersatzknospen, die am höchsten stehende bereits gestreckt, mit mehreren neuen Kurztrieben und den abschließenden Gipfel- und Quirlknospen. — Urzeichn. Verf., Endbach (Kr. Biedenkopf), 1. November 1954.

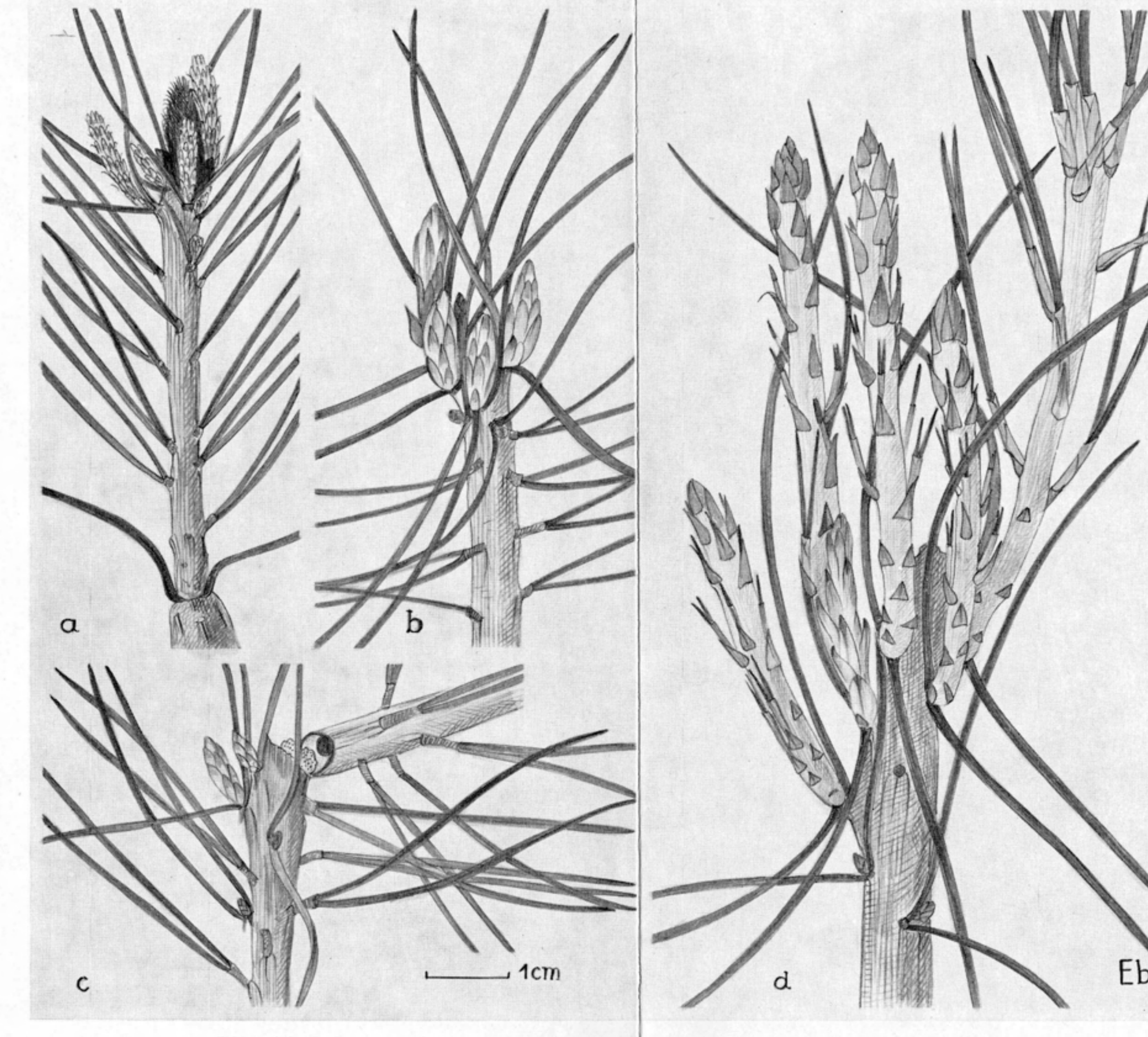


Bild 5. Scheidenknospentriebe von Jungkiefern *(Pinus silvestris)* nach parasitärem Verlust der Gipfelknospen. a) Infolge erneuten Befalls durch den Kiefernknospentriebwickler *(Evetria buoliana)* führt ein Zwischennadel-Langtrieb abermals sein Wachstum durch Zwischennadeltriebe fort; b) nach Verlust aller Endknospen durch Insektenfraß liefern Scheidensprosse der gipfelnahen Kurztriebe Ersatz-Langtriebe; von 12 Scheidensprossen sind nur die 7 der Schauseite des Triebes dargestellt; c) wahrscheinlich vom Waldgärtner *(Myelophilus piniperda)* ausgehöhlter und entgipfelter Langtrieb mit austreibenden Zwischennadelknospen; von 6 Ersatztrieben sind nur die 4 der Schauseite dargestellt; e) durch Insektenbefall entgipfelter Langtrieb hat 25 Zwischennadeltriebe (auf der Schauseite 8) ausgetrieben. — Urzeichn. Verf., Todmal bei Königsberg (Kr. Wetzlar), a) 25. April 1958, b) bis d) 8. Juli 1962.